

**PENENTUAN INTERVAL PERAWATAN PADA UNIT PRODUKSI BUTIRAN
DENGAN *BASIC RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM)
DI PT PETROKIMIA KAYAKU GRESIK**

SKRIPSI



Oleh :

DAMAI BAYU WIRAWAN

0632010023

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2010**

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT, atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “ PENENTUAN INTERVAL PERAWATAN PADA UNIT PRODUKSI BUTIRAN DENGAN BASIC *RELIABILITY CENTERED MAINTENANCE* (RCM) DI PT PETROKIMIA KAYAKU GRESIK ”, yang merupakan kurikulum yang harus ditempuh oleh mahasiswa sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Teknik Industri di Fakultas Teknologi Industri UPN ”Veteran” Jawa Timur.

Dalam penyusunan dan penulisa skripsi ini, penulis menyadari bahwa laporan ini mungkin masih banyak terdapat kesalahan dan penulis menyadari bahwa skripsi ini tidaklah dapat tercipta tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak yang telah meluangkan waktu dan tenaga serta ilmunya untuk memberikan bimbingan, masukan dan dorongan yang tentunya sangat memberikan motivasi dalam pelaksanaan dan penyelesaian skripsi ini. Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan tugas akhir ini.

Atas terselesainya pelaksanaan dan penulisan tugas akhir ini maka penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar besarnya kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Teguh Sudarto, MP selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

2. Bapak Ir. Sutiyono, MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
3. Ir. M. Tutuk Safirin, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur.
4. Dr. Ir. Minto Waluyo, MM selaku Dosen Pembimbing I yang banyak memberikan arahan, masukan serta nasehat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
5. Ir. Nisa Masruroh, MT selaku Dosen Pembimbing II dengan kesabarannya membimbing dan memberi petunjuk-petunjuk yang sangat berguna hingga terselesainya laporan skripsi ini.
6. Kepada kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan nasehat dan dukungannya terima kasih jasa kalian tidak akan kami lupakan selamanya.
7. Seluruh Pimpinan, Karyawan dan Staff di PT. Petrokimia Kayaku Gresik yang telah membantu saya dalam penyelesaian skripsi.
8. Someone special for Ana Dewi Saputri, ST, thanks a lot for your prayer, advice, and always give me a spirit...
9. Buat teman-teman Asslab PROKOM dan SSI tahun 2009-2010, yang telah menghibur dengan joke-joke lucu....
10. Buat teman-teman kost Aini yang turut serta membantu kelancaran dalam penyelesaian skripsi saya....ayo segera menyusul lulus secepatnya amin....
11. Semua pihak yang telah mendukung dan menyemangati kami yang tak dapat disebutkan satu persatu sehingga terwujudlah laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kekurangan dan kelemahan dalam penulisan tugas akhir ini.

Hormat kami,

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Asumsi	3
1.5 Tujuan	4
1.6 Manfaat	4
1.7 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Manajemen Perawatan	6
2.1.1 Tujuan Manajemen Perawatan	7
2.1.2 Jenis-Jenis Perawatan	8
2.1.3 Tugas dan Kegiatan Perawatan	10
2.2 Kebijakan Pemeliharaan	12
2.3 Keandalan	15
2.3.1 Fungsi Keandalan	16
2.3.2 Laju Kegagalan	17

2.3.3	<i>Mean Time To Repair</i>	20
2.3.4	Distribusi Kegagalan	21
2.4	Diagram Pareto	23
2.5	<i>Reliability Centered Maintenance</i>	25
2.5.1	<i>Functions and Performance Standards</i>	27
2.5.2	<i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	28
2.5.3	<i>Failure Consequences</i>	33
2.5.4	<i>Proactive Task</i>	34
2.5.5	<i>Default Action</i>	35
2.6	Penelitian-Penelitian Terdahulu	36
2.6.1	Tugas Akhir yang Ditulis Oleh Usman Sony Giofanoe Sarjana Teknik Industri UPN, 2008.	36
2.6.2	Tugas Akhir yang Ditulis Teddy Finlay D. Sarjana Teknik Industri UPN, 2004.	38

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	40
3.2	Identifikasi Variabel	40
3.3	Metode Pengumpulan Data	41
3.4	Metode Pengolahan Data	43
3.5	Langkah-langkah Penelitian dan Pemecahan Masalah	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Pengumpulan Data	51
4.1.1	Data Kerusakan Mesin	51
4.1.2	Data Waktu Lama Perbaikan	53

4.1.3 Data Penyebab Kegagalan Beserta Efek Kegagalan	54
4.1.4 Biaya Kegagalan	54
4.2 Pengolahan Data	55
4.2.1 Perawatan Perusahaan	55
4.2.1.1 Interval Perawatan Perusahaan	55
4.2.1.2 Waktu Perawatan Riil	56
4.2.2 Perawatan Metode RCM	56
4.2.2.1 Penentuan Mesin dan Komponen Kritis	56
4.2.2.2 <i>Functional Block Diagram</i>	62
4.2.2.3 Identifikasi Penyebab Kegagalan	64
4.2.2.4 <i>RCM Decision Worksheet</i>	68
4.2.2.5 Penentuan Distribusi waktu lama perbaikan	71
4.2.2.6 Interval Perawatan	73
4.2.2.7 Waktu Perawatan Usulan	77
4.2.3 Perbandingan Waktu Perawatan Riil dengan Waktu Perawatan Usulan	78
4.2.4 Penentuan Biaya Perawatan Berdasarkan Interval Perawatan	78
4.3 Hasil Pembahasan	80

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan	82
5.2 Saran	83

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rating <i>Severity</i> dalam FMEA	30
Tabel 2.2 Rating <i>Occurrence</i> dalam FMEA	31
Tabel 2.3 Rating <i>Detection</i> dalam FMEA	32
Tabel 4.1 Rekap Jumlah Kerusakan dan Lama Perbaikan	52
Tabel 4.2 Data Kerusakan pada <i>Coating Machine</i>	53
Tabel 4.3 Daftar Harga Komponen	54
Tabel 4.4 Waktu Kerusakan pada <i>Coating Machine</i>	55
Tabel 4.5 Total Waktu Perawatan Riil Perusahaan	56
Tabel 4.6 Rekap Data Jumlah Kerusakan dan Lama Perbaikan Mesin pada Unit Produksi Butiran	57
Tabel 4.7 Rekap Data Jumlah Kerusakan dan Lama Perbaikan Komponen pada <i>Coating Machine</i>	59
Tabel 4.8 Rekap Data Jumlah Kerusakan dan Lama Perbaikan Komponen pada <i>Bucket Elevator</i>	60
Tabel 4.9 Rekap Data Jumlah Kerusakan dan Lama Perbaikan Komponen pada <i>Dust Collector</i>	61
Tabel 4.10 Mesin dan Komponen Kritis pada Unit Produksi Butiran / padat ...	62
Tabel 4.11 <i>Failure Modes and Effects Analysis</i> pada <i>Coating Machine</i>	67
Tabel 4.12 RCM Decision Worksheet pada <i>Coating Machine</i>	69
Tabel 4.13 Rekap Data Kerusakan dan Lama Perbaikan pada <i>Counter Saft</i>	71
Tabel 4.14 Distribusi Data dan Parameter Waktu Perbaikan	72
Tabel 4.15 Tabel Nilai MTTR	73
Tabel 4.16 Biaya Penggantian Karena Perawatan (CM)	74

Tabel 4.17 Biaya Penggantian Komponen karena Kerusakan (CF)	75
Tabel 4.18 Interval Perawatan	77
Tabel 4.19 Total Waktu Perawatan Usulan	78
Table 4.20 Waktu Perawatan Riil dan Waktu Perawatan Usulan.....	78
Tabel 4.21 Biaya Perawatan Berdasarkan Interval Perawatan	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Kurva Bathub</i>	18
Gambar 2.2 <i>Pareto Diagram</i>	24
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Langkah-langkah Penelitian	47
Gambar 4.1 Diagram Pareto Jumlah Kerusakan Mesin	57
Gambar 4.2 Diagram Pareto Lama Perbaikan Mesin	58
Gambar 4.3 Diagram Pareto Lama Perbaikan Mesin <i>Coating Machine</i>	59
Gambar 4.4 Diagram Pareto Lama Perbaikan Mesin <i>Bucket Elevator</i>	60
Gambar 4.5 Diagram Pareto Lama Perbaikan Mesin <i>Dust Collector</i>	61
Gambar 4.6 <i>Functional Block Diagram</i> Unit Produksi Butiran / Padat	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Sejarah Umum Perusahaan	
Lampiran B. Rekap jumlah kerusakan dan lama perbaikan.....	
Lampiran C. Rekap Data Waktu Perbaikan dan Waktu antar Kerusakan.....	
Lampiran D. <i>Failure Modes and Effects Analysis</i>	
Lampiran E. <i>RCM Decision Diagram</i>	
Lampiran F. <i>RCM Decision Worksheet</i>	
Lampiran G. Pengujian distribusi waktu lama perbaikan dan nilai MTTR ..	
Lampiran H. Biaya penggantian karena perawatan (CM dan	
Lampiran I. Biaya Penggantian Karena Kerusakan (CF)	
Lampiran J. Interval Perawatan (TM)	
Lampiran K. Biaya Perawatan Berdasarkan Interval Perawatan (TC)	

ABSTRAKSI

Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia serta kondisi dari fasilitas produksi yang dimiliki, dalam hal ini mesin produksi dan peralatan pendukung lain. Untuk menjaga agar peralatan produksi dapat selalu berada pada kondisi yang baik maka diperlukan kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan keandalan (*reliability*) dari komponen-komponen peralatan maupun sistem tersebut. Dengan adanya perawatan diharapkan peralatan mampu memberikan performansinya seoptimal mungkin dalam mendukung kelancaran proses produksi.

Kegiatan perawatan yang dilakukan oleh bagian pemeliharaan teknik didasarkan pada mesin yang mengalami kerusakan, yang mana selama ini sering terjadi kerusakan. Adanya catatan pemeliharaan yang dilakukan oleh pihak *maintenance* menunjukkan bahwa mesin di PT. Petrokimia Kayaku Gresik masih saja terdapat kerusakan pada mesin dan tak jarang pula menyebabkan terhentinya proses produksi.

Dengan adanya masalah tersebut maka dilakukan penelitian dengan metode *Reliability Centered Maintenance* (RCM) dengan harapan dapat ditentukan interval perawatan yang optimal. Metode *Reliability Centered Maintenance* ini digunakan untuk menentukan kegiatan dan interval perawatan berdasarkan pada RCM *Decision Worksheet* sesuai dengan fungsi dan sistem pada unit produksi butiran (padat) dan FMEA digunakan untuk mengidentifikasi penyebab kegagalan serta efek yang ditimbulkan dari kegagalan tersebut.

Dengan menggunakan RCM *Decision Worksheet* diperoleh bahwa jenis kegiatan dan interval perawatan pada *V Belt C-64* adalah *scheduled discard task* dan interval perawatan selama 256,68 jam dengan total biaya sebesar Rp 1.342,74 per jam ; *bearing stretcher 210* adalah *scheduled discard task* dan interval perawatan selama 106,65 jam dengan total biaya sebesar Rp 13.407,52 per jam; *filter bag* adalah *scheduled restoration task* dan interval perawatan selama 338,64 jam dengan total biaya sebesar Rp 3.151,77 per jam. Waktu perawatan yang minimum pada coating machine adalah 32,20 jam; pada Bucket Elevator adalah 119,37 jam serta pada dust collector adalah 66,26 jam. Waktu perawatan tersebut lebih kecil dari pada waktu perawatan yang dilakukan oleh perusahaan.

Kata Kunci : *Reliability, maintenance, replacement, RCM Decision Worksheet, FMEA.*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Untuk tetap *exist* suatu perusahaan harus memperhatikan kelancaran proses produksinya sehingga dapat terus memproduksi. Kelancaran proses produksi dipengaruhi oleh beberapa hal seperti sumber daya manusia serta kondisi dari fasilitas produksi yang dimiliki, dalam hal ini mesin produksi dan peralatan pendukung lain. Untuk menjaga agar peralatan produksi dapat selalu berada pada kondisi yang baik maka diperlukan kegiatan perawatan yang bertujuan untuk mengoptimalkan keandalan (*reliability*) dari komponen-komponen peralatan maupun sistem tersebut. Dengan adanya perawatan diharapkan peralatan mampu memberikan performansinya seoptimal mungkin dalam mendukung kelancaran proses produksi.

PT. Petrokimia Kayaku adalah suatu perusahaan yang bergerak dibidang formulasi pestisida dan distribusi bahan–bahan kimia pertanian. Sampai saat ini PT. Petrokimia Kayaku telah mengembangkan produknya yaitu pestisida dalam beberapa bentuk yaitu cair, tepung, butiran dan flowable. Dalam proses produksinya terdapat pula berbagai unit produksi untuk berbagai bentuk pestisida tersebut. Terdapat sembilan unit produksi yaitu Produksi Cair I, Produksi Butiran (Padat), Produksi Tepung (WP), Produksi Petrogenol, Produksi Flowable, Produksi Rodentisida, Produksi Cair II, Produksi Petrovita, Produksi Cair III. Dari beberapa unit produksi yang ada, terdapat salah satu unit produksi yang sering terhambat dalam proses produksinya, yaitu pada unit produksi butiran (padat). Hal

itu dikarenakan sering terjadinya kerusakan pada mesin-mesin produksi pada unit tersebut.

Kegiatan perawatan yang dilakukan oleh bagian pemeliharaan teknik didasarkan pada mesin yang mengalami kerusakan, yang mana selama ini sering terjadi kerusakan. Adanya catatan pemeliharaan yang dilakukan oleh pihak *maintenance* menunjukkan bahwa mesin di PT. Petrokimia Kayaku Gresik masih saja terdapat kerusakan pada mesin dan tak jarang pula menyebabkan terhentinya proses produksi. Pihak *maintenance* sendiri masih belum bisa mendeskripsikan tingkat kekritisitas mesin. PT. Petrokimia Kayaku Gresik ingin mengetahui interval perawatan mesin pada unit produksi Butiran (Padat) tetapi nilai keandalan mesin dapat ditingkatkan sehingga produksi dapat berjalan lancar.

RCM (*Reliability Centered maintenance*) merupakan suatu teknik yang dipakai untuk mengembangkan *preventive maintenance* yang terjadwal. Hal ini didasarkan pada prinsip bahwa keandalan dari peralatan dan struktur dari kinerja yang akan dicapai adalah fungsi dari perancangan (*design*) dan kualitas pembentukan *preventive maintenance* yang efektif akan menjamin terlaksananya desain keandalan dari peralatan.

Sehingga RCM diharapkan membantu pihak perawatan di PT. Petrokimia Kayaku Gresik menampilkan sebuah kerangka kerja berdasarkan informasi keadaan untuk perencanaan yang efisien, aplikatif dan mampu sebagai pilihan terbaik dalam penyesuaian atau pengembangan model pemeliharaan yang optimal.

1.2 Perumusan Masalah

Dengan latar belakang tersebut maka permasalahan yang akan diselesaikan dalam penelitian ini adalah penentuan interval perawatan pada Unit Produksi Butiran (Padat) untuk meminimumkan waktu perawatan PT. Petrokimia Kayaku Gresik.

1.3 Batasan Masalah

Batasan yang digunakan agar penulisan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan alurnya antara lain:

1. Obyek penelitian hanya dilakukan pada Unit Produksi Butiran (Padat) dan komponen kritis pada mesin *Coating Machine, Bucket Elevator dan Dust Collector*.
2. Mengidentifikasi kegagalan fungsi pada mesin tertentu yang tidak diinginkan.
3. Data histories yang digunakan pada rentang waktu tahun 2008 sampai Februari 2010.

1.4 Asumsi

Asumsi-asumsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Mesin-mesin pada Unit Produksi Butiran (Padat) berjalan normal.
2. Komponen pengganti tersedia setiap saat.
3. Tingkat kehandalan mesin yang ditolerir oleh perusahaan 0,7.
4. Penggantian suku cadang dilakukan pada waktu mesin berhenti (*down time*).
5. Setiap komponen yang rusak akan diganti dengan komponen yang baru.

1.5 Tujuan

Tujuan diadakannya penelitian ini adalah :

1. Menentukan interval perawatan pada Unit Produksi Butiran (Padat).
2. Menentukan waktu perawatan yang minimum.
3. Menentukan prioritas urutan perbaikan.

1.6 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi Universitas

Memperkaya wawasan pengetahuan sebagai bahan studi bagi rekan-rekan mahasiswa dan juga sebagai pertimbangan bagi mahasiswa yang ingin mengerjakan tugas akhir.

2. Bagi Perusahaan

Dapat dijadikan acuan bagi perusahaan dalam merencanakan kebijakan perawatan dengan merencanakan kegiatan dan interval perawatan pencegahan (*preventive maintenance*) yang optimal untuk meningkatkan *reliability* dari mesin maupun sistem dengan basic RCM.

3. Bagi peneliti

Mengaplikasikan teori manajemen perawatan yang telah diperoleh selama perkuliahan serta menambah pengetahuan tentang penerapan manajemen perawatan di lapangan.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan skripsi ini penulis membagi dalam lima bab, antara bab satu dengan bab yang lainnya merupakan suatu rangkaian yang saling melengkapi, sehingga terjadi suatu susunan yang sistematis. Adapun sistematika skripsi ini disusun sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Menguraikan latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, pembatasan masalah, asumsi–asumsi, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Membahas dasar–dasar teori yang akan digunakan untuk menganalisis masalah yang akan diselesaikan pada penelitian ini.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas tentang langkah–langkah penelitian, mulai dari perumusan masalah sampai dengan kesimpulan dan saran.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dibahas analisis hasil pengolahan data dan interpretasinya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Memberikan kesimpulan dari hasil penelitian dan memberikan saran untuk perbaikan.

DAFTAR PUSTAKA.

LAMPIRAN.